

**METHOD FOR MANUFACTURE HALF-BOILED RICE****Publication number:** JP1148158 (A)**Publication date:** 1989-06-09**Inventor(s):** EERITSUHI GEEPUHARUTO; UUBE REERATSUKU**Applicant(s):** NAGEMA VEB K**Classification:****- International:** B02B3/00; A23L1/10; A23L1/182; B02B3/00; A23L1/10; A23L1/182; (IPC1-7): A23L1/10; B02B3/00**- European:** A23L1/182**Application number:** JP19880261274 19881017**Priority number(s):** DD19870309174 19871119**Also published as:** DE3830965 (A1) DD282613 (A5) HU50011 (A2) HU200667 (B) CH675522 (A5) IN171862 (A1)

&lt;&lt; less

**Abstract of JP 1148158 (A)**

**PURPOSE:** To obtain semi-boiled rice having the high degree of whiteness and the low grain grinding degree at the time of threshing and rice milling by immersing rough rice into water up to the prescribed water content and performing microwave treatment in excess water on specified conditions later.

**CONSTITUTION:** In the excess water, microwave treatment is applied to rough rice immersed into water up to the water content of 25% to 35%. In this case, the temperature of rice is regulated to 100 deg C within 1 to 10 minutes, this temperature is kept for 1 to 5 minutes, next, the excess water is drained and microwave treatment is continuously applied to rough rice until obtaining the water content of 15% to 20% at the same temperature. Afterwards, this microwave treated rough rice is sent to the next treatment.; In this manufacture of semi-boiled rice, the immersed rough rice on a feeder is continuously fed to one or plural microwave treatment devices corresponding to the performance of devices. Besides, the frequency of microwaves is applied ordinarily within the range of 2370Hz to 2450Hz.

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 平1-148158

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)6月9日

A 23 L 1/10  
B 02 B 3/00

A-8114-4B  
D-6953-4D

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半熟米の製造法

⑯ 特 願 昭63-261274

⑰ 出 願 昭63(1988)10月17日

優先権主張 ⑱ 1987年11月19日 ⑲ 東ドイツ(DD) ⑳ WPA23L/309174-2

⑳ 発 明 者 エーリッヒ、ゲーブル ドイツ民主共和国ベルグボルツ・レーブリュツケ、ラーベ  
ンズブルグシュトラッセ、16

㉑ 発 明 者 ウーベ、レーラック ドイツ民主共和国ポツダム、シュトラッセ、デル、ユンゲ  
ン、ビオニエール、19

㉒ 出 願 人 フォルクスアイゲネル ドイツ民主共和国ドレスデン、ブライトシャイトシュトラ  
ベトリープ、コンピナ  
ート、ナゲマ

㉓ 代 理 人 弁理士 佐藤 一雄 外2名

明 細 書

1に記載の方法。

1. 発明の名称

半熟米の製造法

2. 特許請求の範囲

1. 25〜35%の水分まで浸漬されたモミ米に対して余剰水中でマイクロ波処理を加え、その際に1乃至10分以内に米の温度を実質的に100℃にし、この温度を1乃至5分間持続し、つぎに余剰水を除去し、同一温度で15乃至20%の水分が得られるまでモミ米のマイクロ波処理を継続し、つぎにモミ米の次の処理に送る事を特徴とする半熟米の製造法。

2. 供給装置上の浸漬されたモミ米が、連続的に単数または複数のマイクロ波処理装置に対して装置の性能に対応して送給される事を特徴とする請求項1に記載の方法。

3. 2370乃至2450Hzの範囲の周波数のマイクロ波が使用される事を特徴とする請求項

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、食品工業において高白色度を有する半熟米の製造に関するものである。またこの方法は、長粒米、中粒米および丸粒米について適用される。

〔従来技術と問題点〕

茎から収穫された米穀粒は、外部から硬いケイ酸含有鞘（もみがら）によって包圍されている。穀皮と呼ばれ穀粒そのものを包圍する下方の多層鞘の中に、相当量のビタミン、ミネラル、タンパク質、および脂肪分が含有されている。白米の製造に際して、脱穀された穀粒の精米によってこの穀皮と胚芽が除去され、従って栄養上の重要物質も除去される。米の中にこのような物質を保存するため、半熟処理が実施される。この半熟処理は生理学的栄養価の増大のほかに、処理特性そのものの改良をもたらす。特に完全穀粒の収率の増大

と米の料理性の向上が得られる。半熟処理は、玄米またはもみ米の水熱処理にある。その際に、ミネラルとビタミンが殻皮から穀粒内部に移動する。またこの水熱処理は、デンプンのゼラチン化による穀粒(胚乳)の硬化ないし角化を生じる。これは穀粒構造の固化を生じ、脱粒精米工程に際して完全穀粒収率を増大する。半熟工程に際して得られる穀粒のゼラチン化は煮沸特性を改良し、穀粒の粘着性が低下するが、一般に半熟処理は早炊き米の製造に関して精白米の水熱処理に代わるものではない。早炊き米の場合、半熟米と相違して、できるだけ緩みやすい多孔性の構造が求められる。

半熟処理は、もみ米の浸漬段階、蒸し上げ乃至は煮沸段階、および乾燥段階から成る。つぎに処理された穀粒を脱穀精米する。

それぞれの処理段階について、種々の技術が公知である。浸漬段階は好ましくは60~70℃の温度で25~35%の水分に達するまで実施される。原則として、浸漬には2~4時間が必要である。これより低い温度で浸漬する事もできるが、

処理時間が10~16時間に増大する。

米国特許第2, 358, 251号によれば、穀粒を0.1~0.7MPaの圧で浸漬すれば、この処理時間が短縮される。穀粒デンプンのゼラチン化は、浸漬された穀粒の蒸し上げ乃至は煮沸によって得られる。米国特許第4, 361, 593号によれば真空中で38%まで浸漬された穀粒を飽和蒸気をもって15分間処理すると、この穀粒は約90℃の温度に達する。45%の水分を有するこの穀粒を6時間、45℃に保持し、つぎに66℃で乾燥し、つぎに段階的に温度を低下させながら12.5%の水分まで乾燥させる。米国特許第2, 592, 407号に記載の方法においては、穀粒が薄層を成して、100℃を超えない温度で、穀粒の100%飽和を生じない水量をもって浸漬され、つぎに穀粒の場合によっては薄層を成して飽和水蒸気に蒸出する。その場合の温度は100℃に近いが100℃を超えてはならない。この蒸し上げ中に穀粒は飽和度に達するまでさらに水分を吸収し、同時にデンプンのゼラチン化段階が終

了される。つぎに穀粒は80℃の空気粒の中で乾燥される。同様に費用のかかる処理法が米国特許第2, 571, 555号に記載されている。米国特許第2, 909, 114号には、穀粒の蒸し上げが加圧下で実施される装置が記載される。

穀粒の浸漬、蒸し上げ乃至煮沸と乾燥の時間が本質的に短縮された半熟米の製造装置が米国特許第3, 674, 514号に記載されている。特に、常圧では10時間に達する浸漬時間が、150℃の熱空気による前処理によって短縮される。蒸し上げられた穀粒の乾燥は、100~400℃の熱空気によって実施される。高温処理、特に熱空気による前処理は穀粒の所望構造に対してマイナスに作用する。公知の半熟米の製造法は前記のような利点、特に栄養価の向上という利点を有するが、穀粒が半熟処理中に黄色乃至は暗褐色の色彩をとるという欠点がある。このような望ましくない着色の原因は、酵素の褐色化反応(例えばフェノロキシダーゼによる)乃至は化学反応である。水熱処理中に遊離アミノ酸と還元糖が生成し、これが

メイラード生成物を生成して反応する。

このような着色を防止するため、ジャヤナラヤナン(Nahrung、ベリン 8 (1964) 2、P.129~137)によれば、浸漬水に対して亜硫酸水素ナトリウムを添加する。しかしこれは穀粒のビタミンに悪影響を与えるので、半熟処理の価値が問題になる。

同様に過マンガン酸カリウムの使用は穀粒の品質に対して悪い作用を与える。この化合物は、米国特許第3, 660, 109号において穀粒の中に収容された着色剤による変色の防止のために記載されている。半熟効果を得るための公知技術のうち1つの欠点は、水熱処理中に芒(のぎ)の部分的開放による物質損失の生じる事である。特に、デンプンが胚乳から溶出して、これが穀粒の粘着性の増大をもたらす。

早炊き米、すなわち水熱処理されて胚乳構造の破壊した白米の製造について、多くの処理法が公知である。そのいくつかについて補足的に説明する。

DE-AS 2832121 によれば、穀粒がその初体積の6～16倍まで例えば高周波加熱によって膨張させられ、つぎに凝固剤によって処理されて、乾燥された収縮させられる方法によって早炊き米が製造される。

西独特許 (DE-PS)2538076 による早炊き米の製造法においては、穀粒が浸漬後に、蒸し上げ処理前に、被覆材料と混合される。35%以下の水分まで水分を除去した後に、穀粒を圧搾し、つぎに浸漬乾燥のためマイクロ波によって再び加熱する。西独特許 (DE-PS)3506099 においては、穀粒の砕解法が記載されている。この方法は、10～15%の水分を有する種々の穀粒、例えば米がマイクロ波処理を受ける。砕解は非浸漬状態で生じるので、穀粒は構造乾燥処理(ポップ効果)後に非常に高い吸水性を有し、従って半熟米には対応しない。

#### 【発明の目的および効果】

本発明の目的は、非常にすぐれた使用特性、特に高い白色度と脱穀精米に際しての低い穀粒粉砕

度を有する半熟米の製造にある。本発明の他の目的は、公知の方法に対して処理時間を短縮するにある。

#### 【発明の概要】

本発明の基本的課題は、公知方法と比較して処理時間の短縮をもたらすが、同時に高い白色度と精米に際しての完全穀粒の収率の増大をもたらすモミ米の水熱処理の工程条件を提示するにある。

本発明によれば、25～35%の水分まで浸漬されたモミ米に対して余剰水中でマイクロ波処理を加え、その際に1乃至10分以内に米の温度が実質的に100℃に達し、この温度を1乃至5分間持続し、つぎに余剰水を除去し、同一温度で15乃至20%の水分が得られるまでモミ米のマイクロ波処理を継続することによって前記の課題が解決される。その後、米は公知の手法で後処理される。

本発明の他の実施態様においては、供給装置上の浸漬されたモミ米が連続的に単数または複数のマイクロ波処理装置に対して装置の性能に対応し

て送給される。マイクロ波の周波数は2370乃至2450Hzの範囲内にある。

水で完全に包囲されたモミ米が短時間のマイクロ波処理を受け、モミ米の半熟処理について公知の変色を生じる事なく、同時にモミ米の構造を強化して精米に際して公知方法より高い完全穀粒収率が得られるように、水熱処理が実施される事が発見された。デンプンのゼラチン化に必要なエネルギーのマイクロ波による伝達のために、モミ米の非常に急速な完全加熱が得られた。これは褐色化酵素の不活性化をもたらし、同時にモミ米を特定温度まで加熱する時間が短く、メイラード反応の原料としての還元糖および遊離アミノ酸が公知方法よりも生成量が低い。さらにメイラード反応の進行時間が限定される。しかしマイクロ波の使用のみによって高い白色度をともなう半熟効果が得られるのではない。浸漬されたモミ米を完全に水中に包囲された状態でマイクロ波を作用させる本発明の方法のみによって本発明の課題が解決される。モミ米の変色を生じない半熟効果の達成

は、ポップ効果、すなわち穀粒中に包蔵された水分が水蒸気として爆発的に開放される現象を防止し、また、これに伴う構造破壊を避けるという前提条件に結び付けられている。過剰に使用される水が穀粒中に形成される圧力に対抗し、また水蒸気の漏出を防止する。その他、本発明の方法においては、とまかく不活性の糖を通して多量の水が導入するので、構造の強化と半熟効果の達成が保証される。従って、モミ米は早炊き米のようにその構造が著しく弛緩される事なく、デンプンの完全ゼラチン化によって、芒(のぎ)の中に包囲された穀粒の胚乳構造を硬化させる事ができる。

本発明の方法は公知の半熟米製造法と相違し、マイクロ波処理により、穀粒の浸漬後に開いた芒(のぎ)を有する穀粒の割合が増大しないという他の利点を示す。またその原因は、完全なゼラチン化を得るための処理時間が非常に短縮された事にある。以下、本発明を以下に示す実施例について詳細に説明する。

実施例1

実施例1. 100gの脱穀されていない長粒モミ米を洗浄し、温度70℃の水0.2gによって加熱し、この温度で5時間浸漬した。その後、モミ米の水分は32%に達した。つぎにモミ米を、浸漬に使用された水と共に、コンベア・ベルト上に載置されたまたは供給装置中に懸垂されたガラス容器に満たした。その際に穀粒は完全に水によって包囲されている。つぎに穀粒を充填されたガラス容器がマイクロ波トンネル中を通過させられた。処理のために発生された周波数は、2450Hzであった。走行時間は4分であった。2分後に、穀粒の内部温度は100℃に達した。さらに2分間の処理によって、穀粒の胚乳の完全ゼラチン化が達成された。トンネル通過後に、余剰の水を穀粒から除去した。その後、水を除去された穀粒が再びマイクロ波トンネルを通過した。その際に穀粒は5分以内で約20%の水分まで乾燥され、次の処理に送られた。

実施例2.

100gの脱穀されていない丸粒モミ米を洗浄し、温度70℃の水0.2gによって加熱し、この温度で4時間浸漬した。その後、モミ米の水分は28%に達した。つぎにこの穀粒を、実施例1と同様にして浸漬に使用された水と共にマイクロ波処理した。この場合、穀粒は完全に水で包囲されている。2450Hzの周波数で、マイクロ波トンネル中の走行時間は8分であった。約3分で得られた100℃の温度をさらに5分間のマイクロ波処理中、そのまま保持した。穀粒から水を除去した後に、穀粒を再びマイクロ波トンネル中に8分間走行させて15%の水分まで乾燥した。

実施例3.

実施例1と同様にして、長粒モミ米を32%の水分まで浸漬したが、水で完全に包囲された穀粒を収容する容器を同一周波数のマイクロ波炉の中に入れ、4分後に取り出した。水を切った後に、容器を再びマイクロ波炉中で5分間乾燥し、穀粒水分20%まで乾燥させた。つぎに穀粒を次の処理に送った。